

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード端を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立るに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール29ならびに引出しロール28に巻き取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体装置の駆動からの発熱が必須な場合にはテープ22に予め高導熱性によるメタライズ処理や金属箔の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の距離を肉厚で高熱放散性を確保しようとする。この距離に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉物からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で熱伝導率が悪く、従ってパワーが大きい発熱素子が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な放熱面形成防止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、互に導熱樹脂で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙の少ない封止防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる封止防止型半導体装置は熱伝導率が0.5℃/Vと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止防止型半導体装置(500μmの半導体素子使用)の熱伝導率4.5℃/Vに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点や改良点も併せて示すが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に応じてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベッド部2に取付する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属箔5によって接続して電気的接続を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その搬送時には、酸化防止に充分密着して金属箔5によるボンディング工程に支障なきよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定肉厚の平均な厚さを備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層7を積層し、ここにセラミック板8を積層して一体化し、更にこのセラミック板8に欠損りペースト等の積層層7を施して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板8は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に因っては石炭炭粉物にかえてガラス粉物も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-2}$ cal/cm sec \cdot ℃を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に無放射線性が備わったリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付樹脂封止型半導体装置の断面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

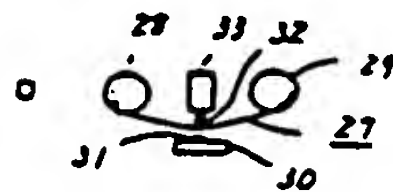
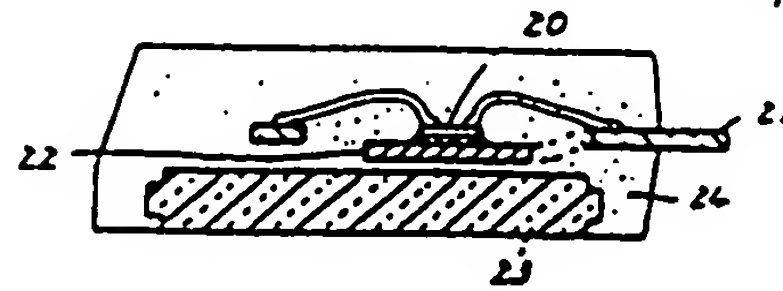
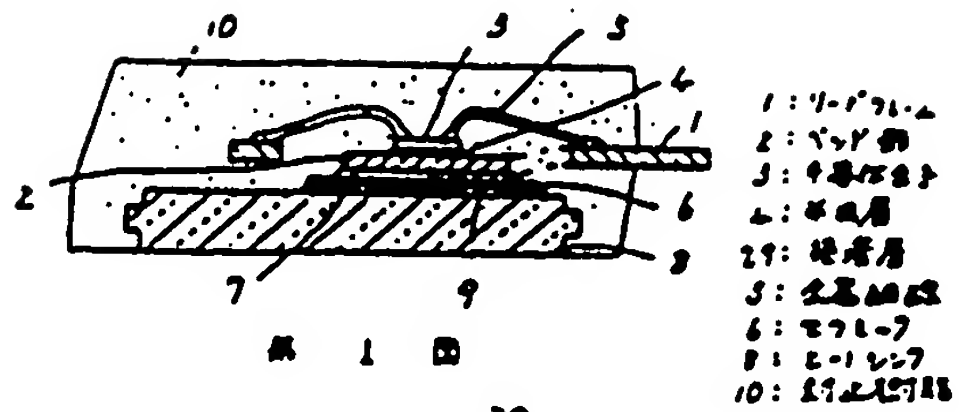


図3図